A Permanente Revolução do Analógico ao Convencional

Luiz Sergio Coelho de Sampaio

Este trabalho constitui uma versão revista, e só em pequena monta corrigida, do artigo *A Permanente Revolução do Analógico ao Convencional* publicado no **Jornal do Brasil** em sua edição de 7 de setembro de 1980.

Primeira edição: outubro de 1980
Segunda edição: junho de 1994

O mundo das telecomunicações está passando por uma revolucionária transformação tecnológica no sentido do analógico para o digital; assim se diz. Pressentimos todos que esta transformação não se limitará aos subterrâneos da técnica, mas pervadirá toda a esfera econômica e, a partir daí, as demais dimensões da vida social. De forma sucinta: a revolução informacional irá desaguar numa igualmente profunda revolução cultural onde estaremos todos em jogo, sem exclusão, quer do coxo e do cego, quer do desligado e dos isentos, e mesmo dos insensatos.

Não ignoramos que assertivas desta natureza já não mais causam espanto de tão amiudamente repetidas nos dias que ocorrem. Mas por que todos esse alarido? Simples modismo? Julgamos que não: toda esta falação reflete uma sensibilidade alerta, porém, ainda pobre de entendimento; compreende-se daí, então, seu expressar-se pela repetição. Tentar ir um pouco mais a fundo mesmo sem a completa competência — e quem a teria?! — se nos afigura uma tentação a que não pretendemos aqui resistir. Naveguemos, pois.

De pronto, seja-nos permitida uma pequena digressão conceitual, imprescindível para as considerações que mais adiante faremos: trata-se da oposição analógico versus digital. Nesta oposição esconde-se uma explicável, embora grave, confusão conceitual: analógico e digital pertencem a categorias distintas.

Analógico nos diz do modo de relacionamento de duas coisas de diferentes níveis, de algo e seu representante ou sinal. Uma caricatura, por exemplo, constitui um signo analógico da pessoa visada, pois, caso exitosa, deixa transparecer evidente relação de similitude estrutural entre signo e referente.

Digital, ao contrário, refere-se ao modo de ser em seu universo próprio, no caso, um sinal (significante); digital diz, sim, da qualidade de ter um valor determinado dentre um conjunto discreto e finito de valores previamente fixados. Ilustrar-se-ia assim: embora as pessoas tenham alturas que se distribuem num quase-contínuo, apenas registramos em sua ficha biométrica valores discretos de alturas medidas em centímetros — um metro e setenta, um metro e setenta e um, etc. — fazendo-se caso omisso de quaisquer valores intermediários. Algo semelhante ocorre com nossos pés e o número dos calçados de linha — excluem-se, naturalmente, os calçados sob medida.

Poderíamos já aqui proceder a uma primeira correção conceitual substituindo o termo **digital** por **discreto** porém, entendendo este último não como um atributo de um sinal, mas como qualificativo da relação de um conjunto de sinais (discretos) vis-à-vis seus referentes, contínuos ou não. Retomando um

dos exemplos citados, diríamos que as alturas das pessoas em centímetros, registradas nas fichas biométricas, constituem sinais ou representações digitais — ou discretas, como preferirmos — do praticamente contínuo de alturas reais das pessoas

Aqui impor-se-ia então a pergunta: em que a discretização pode ser uma virtude? A resposta é que, em si, virtude alguma aí haveria. Pelo contrário, assim fazendo arriscamo-nos a uma perda evidente: perda na variedade de uma escala de qualidades ou repertório de discriminações possíveis. Então, por que fazê-lo?

Não é difícil responder. Há duas razões fundamentais para tanto. Em primeiro lugar, devemos lembrar que, não raro, pretendemos transmitir esses sinais à distância sabendo que, ao fazê-lo, no percurso, surgirão distorções bem como superposição de ruídos de espécies variadas. Entretanto, no caso dos sinais discretos, será possível, em certa medida, reconstituir o original já que, *a priori*, o destinatário tem conhecimento do conjunto finito de valores que estarão sendo transmitidos.

Na transmissão, as distorções e a quantidade do ruído aumentam proporcionalmente à distância; tratando-se de sinais discretos de forma pré-determinada é factível, ao longo do percurso, colocar equipamentos repetidores capazes de reconhecer as distorções já sofridas, reconstituir o sinal como originalmente gerado, proceder à sua ampliação e passá-lo ao próximo repetidor, assim sucessivamente, até o destinatário. Deste modo engenhoso neutraliza-se o efeito da distância sobre a fidelidade do sinal transmitido. Coisa semelhante não pode ser tecnicamente realizada, com igual eficiência, em se tratando de um sinal contínuo.

Há ainda uma segunda e não menos importante razão para a discretização dos sinais. Apenas um repertório discreto pode ser finito e o sendo, dá-nos a oportunidade de fazê-lo corresponder de forma exaustiva — ou equivalentemente, extensiva — a um outro repertório; e o que é mais importante: possibilita-nos realizar tal correspondência de forma absolutamente arbitrária ou convencional. Se codificarmos um conjunto de estados ou coisas com um repertório de sinais de forma arbitrária, e dermos prévio conhecimento desta convenção a um grupo de possíveis receptores, poderemos despistar ou mesmo **enganar** a todos os demais que desconheçam tal correspondência; em especial, podemos burlar, até certo ponto, a própria Natureza, com sua presença costumeiramente ruidosa.

Fica patente, pois, o duplo mérito da discretização: um imediato, permitindo a neutralização dos efeitos (ruídos) danosos e crescentes com a distância através da reconstituição, passo a passo, do sinal original; outro, mediato, decorrente da posterior convencionalização que permite realizar — trata-se da codificação propriamente dita. No velho Código Morse vamos encontrar, entre outros, um significativo exemplo: para as letras **S** e **O** foram escolhidas representações bem distintas: três traços e três pontos, respectivamente. Assim, torna-se dificilmente confundível a dramática mensagem de SOS, vale dizer, a enfática alternância de traços e pontos que só nela ocorre.

Este último aspecto é de tal modo relevante, veremos, que melhor entitularíamos nossa transformação revolucionária como passagem **do analógico ao convencional** do que pela repetida expressão **do analógico ao digital**. Esta é a segunda correção conceitual que desejávamos oferecer. É óbvio que poderemos continuar a usar a expressão corriqueira; porém, é importante que bem compreendamos o que se está realmente dizendo. Regressemos de nossa digressão.

Queremos agora asseverar que a passagem do analógico ao discreto-convencional assinala não só as grandes transformações na idade da cultura, mas pode ser concebida como forma geral de toda a evolução planetária. Parece um exagero, não?! A própria natureza, **burlando** a si mesma, se fez, concomitantemente, natureza **morta** e natureza **viva** ao constituir o código genético: algo que, se formara talvez ao acaso, passava a multiplicar-se, não por similitude de fôrma ou processo de construção, mas, tão simplesmente, por herdar informação; informação esta, discretizada e codificada, feita programação, imune às dramáticas vicissitudes da "sopa primordial" de onde esse algo mesmo provinha.

Que nos falte o rabo, que tenhamos duas e não seis ou cem pernas, pulmões ao invés de guelras, que algumas morenas tenham olhos verdes, nada disso podemos verdadeiramente enxergar no óvulo fecundado. Mas lá está, escrito, desde a primeira hora, na linguagem codificada da natureza orgânica. Figuradamente, átomos podem ser as letras, bases ligadas a açucares e fosfatos, as poucas palavras desta linguagem miraculosa, enfim, as macro-moléculas de ADN, o texto helicoidal definindo os traços fundamentais, tanto físicos como até mentais, de cada nova criatura.

E **burlou** também a natureza viva a si mesma, criando os seres vivos dotados de sistema nervoso central, assim diferenciados dos demais: desenrolou-se a natureza viva dos cordados partindo dos protocordados — passando pelos

anfíbios, répteis e outros — chegando até os mamíferos, e daí ao Homem.

Os mecanismos de natureza homeostática, à base de fluxos substanciais formalmente analógicos, que até então se responsabilizavam pela integridade e capacidade adaptativa dos seres vivos, viam-se suplantados por um mecanismo muito mais sutil de regulagem por fluxos informacionais discretos e convencionais, transitando e sendo processados no sistema nervoso central.

A partir de então os organismos vivos passavam a dispor de um avesso; criava-se um espaço interno onde poderiam representar tanto o meio externo como seus próprios humores e impulsos, e além, simular diferentes cursos de ação sem pagar o elevado preço da experimentação efetiva. Constituía-se, por prolongamento, o espaço imaginário onde poderiam refugiar-se, provisoriamente, fugindo das pressões do mundo exterior; se explicarem mal ou bem através dos mitos; gozarem da irreversível abertura poética; até mesmo, drástica e definitivamente, proporem-se como enigma e se dissolverem na loucura. Começava o reino da angústia, mas também o da liberdade; ou o que é o mesmo: ganhava-se a consciência com seu avesso in-consciente e perdia-se a paradisíaca a-consciência, conforme sejamos hoje mais ou menos pessimistas a respeito.

E a já agora diferenciada natureza-homem, dispersa em bandos e hordas, superou-se, **burlando-se** do mesmo modo, indo de uma intercomunicação analógica por gritos e murros, urros e sussurros afetuosos ao pé do ouvido, para um sistema convencional de codificação das coisas — deste e doutros mundos — pois, mesmo isto, tornara-se viável também. Criamos nossa atual linguagem.

Não testemunhamos, nós mesmos, nossos filhos recapitularem semelhante percurso, indo da linguagem analógica de suas primeiras manifestações expressivas ao pleno domínio da linguagem corrente, até alcançarem o nível convencional dedutivo (lógico formal) por volta dos quatorze ou quinze anos?

Não se sabe se tão logo ou pouco antes desenvolveu-se a agricultura no vale dos grandes rios da Ásia Grande e Menor e do norte da África: começa a civilização, perdoem-nos o eufemismo. *Homo-loquens*, não se deu ainda por terminado: e diferenciou-se em classe de escribas e demais, meros analfabetos, que tal os celacantos, escandalosamente ainda os temos tantos por aí. Embora falando em código convencional, a escrita começou analógica entre os sumérios, de quem foi provalmente adotada e desenvolvida pelos egípcios. A passagem do analógico ao convencional, neste campo, principia na Síria, em

meados do segundo milênio a.C.; toma forma estável com os fenícios que, ao expandirem-se pelo Mediterrâneo, provavelmente levam-na até a Grécia.

Entrementes, o convencionalismo mantinha-se superficial, vale dizer, apenas silábico. É justamente na Grécia que ocorre a ruptura em profundidade: é criada a vogal; conseqüentemente, a consoante. A escritura não mais representaria diretamente os fonemas, mas o exato comando de um compacto programa para produzi-los.

Já por volta de 850 a.C., os gregos prossuíam um bem estabelecido alfabeto. O alfabeto latino fixa-se antes do início do último século a.C. Estava então completa a revolução do analógico ao convencional na escritura.

Como não evocar aqui o celebérrimo episódio bíblico referente à adoração do bezerro de ouro pelos judeus em contraposição a táboa das leis que lhes aportava o próprio Deus via Moisés? A exemplaridade do episódio decorre do fato de ele assinalar, no plano religioso, a enorme significação social da passagem do analógico ao convencional.

Vindo um pouco mais para a atualidade, não poderíamos explicar, ao menos parcialmente, o *boom* tecnológico do Ocidente de forma semelhante?

Leibniz, filósofo de tantos costados — inclusive do capitalismo, se nos convence a bem urdida tese de Jon Elster em *Leibniz et la formation de l'esprit capitaliste* — não é ele o mesmo que se empenha na busca utópica, porém sugestiva, de uma *mathesis universalis*, isto é, de uma digitalização/convencionalização completa da linguagem natural que nos livrasse das ambigüidades e conseqüentes errâncias análogo-metafóricas que estorvavam os caminhos da precisão técnica?

O anseio leibinziano concretiza-se na matematização do discurso sobre a Natureza que, juntamente com a atitude experimentalista, vieram constituir a ciência natural moderna. O contínuo quantitativo-qualitativo com que a linguagem corrente expressava os fenômenos naturais, tais como os estados e variações de força, movimento, calor, luminosidade, etc., era então substituído pela tríade **instrumento**, **padrão de aferição e número**, o último expressando a relação da grandeza particular com a referida grandeza padrão. A temperatura de um corpo, para ilustrar, não seria mais designada pelas palavras quente, frio ou qualquer quantidade-qualidade intermediária mais ou menos vaga. Aquilo que com certa precisão podia-se efetivamente dizer, ficava dito, primeiro, pela referência a um determinado instrumento universal — o termômetro; segundo,

pela referência implícita aos padrões bem estabelecidos — estado de congelamento e ebulição da água; por fim, pela asserção de um número lido na escala termométrica. À expressão "febre elevada" vinha suceder, com vantagem evidente, a afirmação **febre de trinta e nove graus centígrados.** A correlação das grandezas numericamente expressas deu nascimento à sintética formulação das leis universais de Física. Isto, mais um pouco de imaginação e outro tanto de determinação, veio desaguar no que hoje denominamos modernas tecnologias produtivas.

Teria sido possível, todavia, a escalada tecnológica do Ocidente sem que, no plano social, as coisas se arranjassem doutro modo do que aquele prevalente no modelo absolutista que inaugura a modernidade, de excessiva concentração de poder de decisão em mãos de uma reduzida aristocracia? O Ocidente Tecnológico por certo ter-se-ia inviabilizado sem o concomitante Ocidente Político, sem o fortalecimento das assembléias legislativas, sem a distribuição do próprio poder executivo estatal por uma base burocrática bem mais ampla e instruída, sem que se enfatizasse o direito contratual, vale dizer, convencional e, acima de tudo, sem uma conscientização política de parcela apreciável das populações quanto aos seus direitos históricos/fundamentais, entre eles, o de participar, de algum modo, nas macro-decisões da nação. A tomada de consciência busca expressão e acaba por fazê-lo, como não poderia deixar de ser, na circunstância, digital, numérica: populariza-se o mecanismo do voto; funciona a aritmética política; configura-se o estado liberal.

Não é puro acaso que em muito o Ocidente reconheça-se grego: nossa técnica é herdeira da lógica aristótelica e dos estóico-megáricos; nossa democracia, mais ou menos relativa, herdeira do pensamento político grego, que é igualmente lógico, embora doutra espécie — formalmente, lógica da "consciência" e decisão coletivas.

Em resumo, tanto no plano técnico-econômico como no sócio-político, o Ocidente se fez impondo-se, ainda que de modo desigual, nem sempre perfeitamente harmônico e consciente, uma linguagem discreto-convencional por sobre a arcaica linguagem analógica; esta última, passa a coadjuvante ou se refugia nas artes, que, como contrapartida, ganham sua pobre autonomia, devidamente vigiada, diga-se de passagem. Os que não se adaptaram ou aceitaram a bem emoldurada marginalidade artística foram enviados, como sói acontecer, ao manicômio. Afinal, toda mudança, ao cabo, apresenta sua fatura!

Ainda restando na atualidade, acerquemo-nos um pouco mais, lá para os confins da periferia; isto talvez nos dê alguma chave para compreendermos

melhor nossa própria situação.

Se uma relativa harmonia entre os planos técnico-econômico e sócio-político, ambos falando uma nova linguagem discreto-convencional, constituíam a própia razão de existência do centro dinâmico do Ocidente, o que ocorria em sua periferia? Em termos gerais, esta história já nos é bem conhecida, embora todo acento venha sendo posto nas relações técnico-econômicas. Poder-se-ia redargüir que, também no plano sócio-político, sofreu-se ou tentou-se a mesma importação de padrões e modelos; quem não tentou copiar as constituições americana ou francesa, o comportamento político britânico e quejandos?

Mas, todos sabem, isto jamais funcionou. Por quê?

Arriscaríamos o seguinte esboço explicativo: no plano técnico-econômico o que estava em jogo eram as relações homem/natureza onde o investimento afetivo é muito menor do que no plano sócio-político onde se jogam as relações homem a homem. É importante não esquecer que nossos impulsos de amor e ódio ao emergir na esfera simbólica, apenas dispunha da linguagem analógica, e foi por aí que se expressaram, tal como, recorrentemente e sempre, acontece às crianças.

Nessas circunstâncias é muito difícil que se supere totalmente a linguagem analógica no plano das relações sociais. Quanto, ainda hoje, se apela às "técnicas" analógicas para manter a unidade sócio-política dos países periféricos — a figura carismática, a simbologia ufanista, a retórica sacrificial? Quantos de nós, no fundo, não dão preferência à metáfora desvairada, mesmo que manifestamente mentirosa, ao invés da "tediosa" argumentação lógica?

Dada a maior proximidade que o símbolo analógico tem com a realidade concreta — bem maior que aquela que se verifica no símbolo convencional — quem mais se atém àquele, mais facilmente desconhece a fronteira entre o concreto e o simbólico. Este é, justamente, o espaço onde se faz viável toda bruxaria. Sejamos sinceros: quão freqüentemente apelamos a estas "técnicas" para resolver, melhor diríamos, exorcizar nossos problemas reais? Quando manipulamos índices de inflação, na verdade, não estamos pretendendo enganar ninguém: é nossa mais profunda crença que assim fazendo estaremos efetivamente propiciando um refreamento do processo inflacionário. Julgamos que, sobre este assunto, nos é conveniente parar por aqui.

O descompasso entre as transformações simbólicas nos dois planos citados, parece-nos, constitui a razão profunda de nossas dificuldades crônicas com o

desenvolvimento. Os regimes de força têm sido o expediente amiudado para superar tal impasse, mas, quão rapidamente abandonam sua fraseologia racionalista para apelar a retórica imaginosa, depois imaginária. por fim à violência alucinada?!

E tudo tem que começar de novo o que, diga-se de passagem, já não é para nós nenhuma novidade.

Em suma, acreditamos que as considerações acima são mais que suficientes para, se não convencer, pelo menos chamar a atenção sobre a significação da transformação **do analógico ao convencional,** seja qual for o âmbito em que a estejamos considerando.

Que pensar agora da nossa atualíssima e grave transformação do analógico ao digital/convencional, no campo das telecomunicações?

A história que aqui nos interessa começa há mais de cento e cinqüenta anos com a invenção do telégrafo, utilizando uma técnica digital primitiva o que, aliás, se mostra em flagrante conflito com tudo que até aqui se disse. Evidenciando, porém, a total excepcionalidade deste começo, tão logo se passou a dispor de uma técnica para o tratamento analógico dos sinais, esta veio dominar, quase que com exclusividade, o campo das telecomunicações.

Iniciava-se então a era do telefone. Só recentemente o desenvolvimento da microeletrônica veio dar viabilidade técnico-econômica a novas concepções na transmissão e comutação de sinais digitais. Paralelamente, o desenvolvimento e barateamento dos computadores pressionava no sentido da ampliação das facilidades de teleconsulta a banco de dados e de teleprocessamento forçando, assim, a digitalização das redes de telecomunicações. Configurava-se, já então, o início da revolução analógico-digital nas comunicações. Mas a coisa não ficou aí: a confluência da infra-estrutura técnica bem como crescente imbricação a nível de sistema, deu à luz um novo campo da ciência e da técnica: a **teleinformática.**

Nos países mais avançados já funcionam bancos de dados de toda espécie acessáveis seja por telefone e telex, seja por microcomputador ou terminais especializados de dados mais ou menos inteligentes. Já é também realidade o acesso, ponto a ponto ou comutado (rede de pacotes), ao teleprocessamento em computadores de médio e grande porte. Muitos serviços de interesse público e âmbito nacional já superpõem-se às redes comutadas específicas para dados: por elas fluem informativos de toda ordem, processa-se a reserva automática de

passagens, a transferência de fundos inter ou intra bancárias, e tantos outros serviços.

Os custos iniciais do processamento e armazenamento de dados, diz-se, caíram de um milhão de vezes desde o início da era dos computadores até o momento presente; a perspectiva para os próximos vinte anos é que a redução de custos vá se realizar em escala semelhante. Antes que tal aconteça, é óbvio, a teleinformática estará entrando por nossas portas e janelas, forçando mudanças nos hábitos de nos informar e interligar socialmente; ampliando a diferença entre pais e filhos, que estes, por supostos, adaptar-se-ão bem mais depressa; perigosamente alargando a diferença entre iniciados e não iniciados, e, por certo, muito mais, que nem ainda conseguimos vislumbrar. Não há dúvida de que isto ou parecido advirá, porém, importa perguntar: até que ponto chegaremos a ser sujeito destas transformações e não apenas vítimas objetivas? Esta não é uma questão meramente especulativa, mas tem suas implicações concretas e funcionais com nossa problemática sócio-política, nossas dores de cabeça inflacionárias e nosso inquietante endividamento externo tanto presente como, e principalmente, futuro.

Pode-se realmente afirmar que por não conseguirmos encarar questões gerais dessa natureza é que estamos onde estamos. Elas precisam ter um tratamento menos leviano, diríamos melhor, menos analógico-sentimental; faz-se imperiosa, no caso, a mobilização do melhor de nossa ainda mal-exercida capacidade lingüística discreto-convencional. Assim, talvez cheguemos a formar uma idéia, ainda que vaga, para onde vamos, simplesmente porque estaremos pela vez primeira, ao mesmo tempo, andando e pensando.